



## エネルギー使用量

事業活動に伴うエネルギー使用量は、右図のとおりです。

2016年度は、鉄道サービスの拡充に伴い、2015年度に比べ約0.5%増となりましたが、基準年の2009年度に比べると約3.6%の低減となりました。

## 車両における省エネルギー対策

東京メトロでは、前身の営団地下鉄の時代からチョッパ制御装置やVVVFインバータ制御装置など、時代に合わせたエネルギー効率の良い環境配慮型車両の開発・導入に積極的に取り組んできました。

### ○省エネルギーをリードする車両

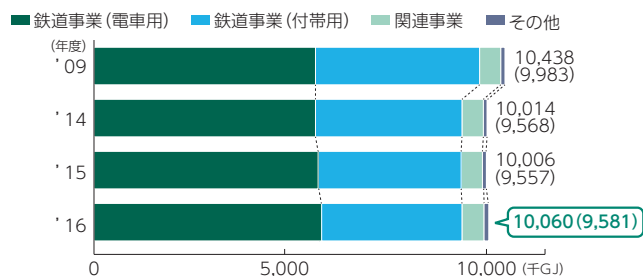
従前の電車のスピード制御は、不要な電力や運動エネルギーを抵抗器で熱エネルギーに変換して放出していましたが、熱エネルギーを削減するため、半導体を利用して電流をオン・オフすることでモータの電圧を連続的に制御する「チョッパ制御装置」を開発しました。また、ブレーキ時にモータを発電機として発生させた電力を架線に戻して走行中の他の電車で消費する「回生ブレーキ」を導入しました。さらに、軽量化のためアルミニウム合金製の車体を採用し、これらを導入した千代田線6000系が、1971年に世界初の「省エネルギー車両」として運行を開始しました。

さらなる省エネルギー化と高性能化のため、直流を三相交流に変換して交流モータを制御する「VVVFインバータ制御装置」を1991年の南北線開業時に9000系に導入しました。これによりチョッパ制御装置に比べ電気の効率的な利用が可能となり、これ以後導入した車両は全て、VVVFインバータ制御装置を搭載した「環境配慮型車両」となりました。

2010年度からは千代田線16000系、銀座線1000系と日比谷線13000系、車両改良工事を実施した丸ノ内線02系と東西線05系においてPMSM（永久磁石同期モータ）を採用し、エネルギー使用効率の向上や軽量化、モータの低騒音化やメンテナンスの軽減を実現したほか、2013年度に導入した銀座線1000系（2次車）から、車内空調装置などに使われる電力を供給する補助電源装置に、世界で初めてSiC（シリコンカーバイド）半導体素子を採用し、装置の大幅な小型・軽量化や電力ロス低減による省エネルギー化、低騒音化を実現しています。

車体については、現在は全ての車両がアルミニウム合金製となっており、2004年以降の新造車両においては、アルミニウム合金を二層にしたオールダブルスキン構造を採用し、遮音性、断熱性に加え車体強度を向上させ、安全性を高めています。

### ▶エネルギー使用量の推移

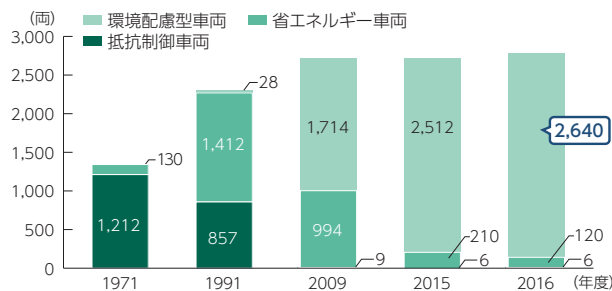


\* ( )内の数値は鉄道事業(電車用)と鉄道事業(付帯用)のエネルギー使用量を加えたものです。

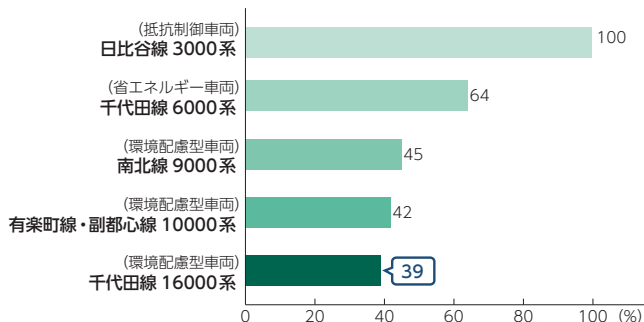


千代田線16000系

### ▶省エネルギーに配慮した車両の推移



### ▶車両の走行用消費電力量の比較





## 駅設備における省エネルギー対策

東京メトロでは、地下鉄という事業特性上、照明や冷房、エスカレーターなど、多くの電気設備が必要となります。これらの設備で使用する電気エネルギーの削減を図るため、環境に配慮した様々な設備を導入しています。

## 環境負荷低減に向けた新技術の導入

東京メトロでは、鉄道事業を中心に、安全面、環境面、効率面など、様々な技術の研究及び開発を精力的に進めています。環境面では、駅補助電源装置や地中熱利用空調システム、SiC

(シリコンカーバイド)半導体素子を用いた装置など、従来からの省エネルギー施策に加え、世界に先駆けた様々な新技術の導入により、さらなる省エネルギー化を進めています。

### ① 駅補助電源装置



駅補助電源装置

2016年度CO<sub>2</sub>削減量 **834t-CO<sub>2</sub>** **14**か所

電車がブレーキをかけたときに発生する直流の回生電力を交流へ変換する、駅補助電源装置を導入しています。変換した回生電力は、駅の照明や空調、エスカレーターなどへ活用しています。

### ② 太陽光発電システム



屋根上の太陽光発電パネル

2016年度CO<sub>2</sub>削減量 **642t-CO<sub>2</sub>** **10**駅

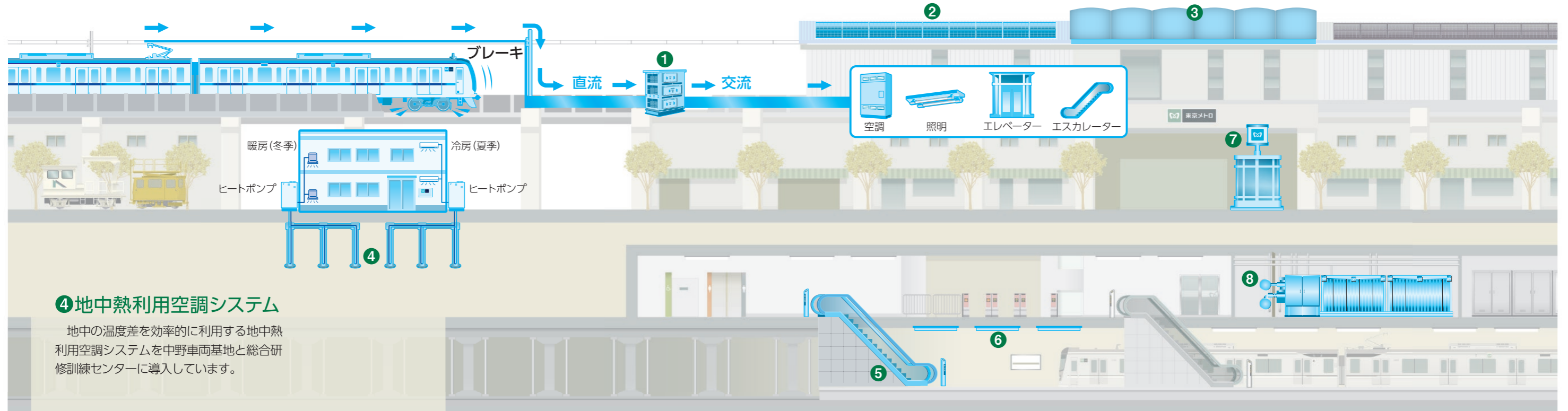
地上駅のホーム屋根上に太陽光パネルを設置し、発電した電力をエレベーターや照明などの駅設備で使用しています。

### ③ 膜屋根(自然採光)



膜屋根

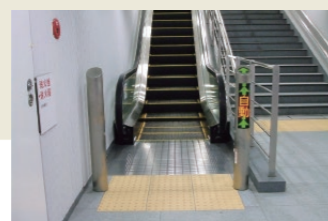
東西線南行徳駅や浦安駅のホームに、自然光の透過性の高い膜屋根を導入し、センサーでホームの照明操作を行っています。



### ④ 地中熱利用空調システム

地中の温度差を効率的に利用する地中熱利用空調システムを中野車両基地と総合研修訓練センターに導入しています。

### ⑤ 自動運転装置付エスカレーター



自動運転装置付エスカレーター

一定時間ご利用がない場合に、運転速度を微速又は自動停止に切り替えるエスカレーターを採用しています。

### ⑥ ⑦ 駅構内照明やサインシステムなどのLED化

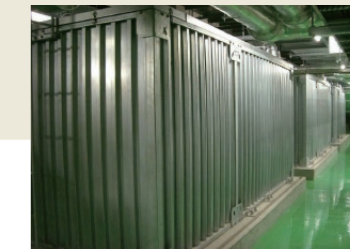


LEDを用いた駅構内照明

LEDを用いたサインシステム

各駅の照明や案内看板等をLED照明へ順次更新し、消費電力の削減を図っています。

### ⑧ 氷蓄熱空調システム



氷蓄熱槽

夜間の電力を利用し、製氷して蓄え、昼間の駅冷房などに活用する氷蓄熱空調システムを導入しています。



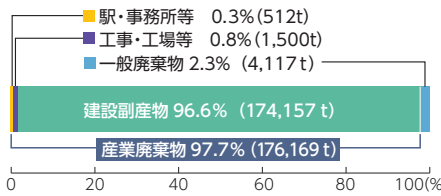
# 東京メトロ自らのエコ化 廃棄物の削減・資源消費の削減



## 廃棄物の削減・資源消費の削減

東京メトロから排出される廃棄物は、主に駅や事務所から排出されるものと、工事で排出されるものとで構成されています。このうち、駅の大規模改良などの工事や工場などから出る産業廃棄物が全体の97.7%を占め、産業廃棄物の中でも建設副産物が全体の96.6%となりました。

▶ 廃棄物総排出量の内訳(2016年度)

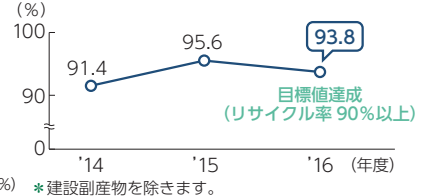


## 一般廃棄物・産業廃棄物\*のリサイクル率

93.8%

\*建設副産物を除く。

▶ 一般廃棄物・産業廃棄物\*のリサイクル率推移



\*建設副産物を除きます。

## ○グリーン購入の推進とコピー用紙使用量の削減

グリーン購入実施率

98.8%

目標値に対する

コピー用紙使用率 93.9%

事務用品をはじめとする物品の購入に当たり、グリーン購入を実施する判断を定めた「グリーン購入要領」を制定し、環境に配慮した物品を積極的に使用しています。また、紙類や文具類、OA機器など特に購入頻度の高い13分野60品目については、重点的にグリーン購入を徹底しており、実施率98%以上を目標に設定して

います。一方、2016年度のコピー用紙の使用量は、160.4t(グループ全体で207.3t)でした。2016年度の目標値170.7t(2016～2018年度の3か年で3%を削減する目標のうち2016年度分)に比べ6.0%減(グループ全体で5.5%減)となり、目標を達成しました。今後もさらなるコピー用紙使用量の削減を図ります。

## ○車両基地での水資源の有効活用

車両基地では、車両清掃や検査のために多くの水を使用しています。排水は、水質を改善した上で下水に放流するほか、車両自動洗浄機による定期的な車体外観清掃や、定期検査時の台車洗浄装置などで再利用水として活用しています。車両に使用してい

るアルミニウムはデリケートな素材のため、イオン交換樹脂を使用した再生水装置を導入して水を再生しています。

再利用率 49.3%



車両自動洗浄機

## ○建設副産物のリサイクル

駅などの改良工事で発生した建設副産物は、様々な用途に再利用及び再生利用を図っています。建設発生土は、主に港湾施設や採石場跡の埋立て工事などで再利用を図っています。アスファルト・コンクリート塊、コンクリート塊は、再資源化施設に搬入し、道路復

旧工事などの再生資材として活用しています。また、建設混合廃棄物は、分別収集を徹底して減量化を図っています。

リサイクル率 100%



建設発生土の再利用(採石場跡への埋立て)

## ○駅で排出される廃棄物のリサイクル

お客様にご使用いただいた乗車券は、駅改札で回収後に100%リサイクルしています。普通乗車券や回数券などの紙製の乗車券はトイレトーパーやリサイクルボードに、磁気定期券などのプラスチック製のカード類は固形燃料にリサイクルしており、トイレトーパーについては、本社及び各駅のトイレで使用しています。また、2007年以降は多くのお客様にICカード(PASMO)もご利用いただいております。乗車券の発行枚数の削減も実現しています。

駅で発生するゴミの回収については、「紙くずなど」「新聞・雑誌」「びん・かん・ペットボトル」の分別回収ボックスを設置し、分別収集を推進しています。

乗車券リサイクル率 100%



投入口にリサイクルボードを使用した透明な分別回収ボックス



乗車券をリサイクルしてできたトイレトーパー(名鉄協商)

## ○設備のエコ化

東京メトロでは各種設備において、消費電力や水使用量の削減を図るほか、再資源化を推進しています。まず、エレベーターについては、省スペース化の図れる油圧式エレベーターを採用してきましたが、2000年度からは、油圧式より少ない消費電力で動くロープ式を採用しており、2016年度は6基をロープ式に更新しました。また、変圧器については、夜間等の電力を消費していない状態でのエネルギー消費を少なくした、高効率変圧器を導入して

おり、2016年度は8電気室に導入しました。このほか、駅トイレでの節水の一環として節水栓の設置を進めており、2016年度は10駅18か所のトイレに設置しました。

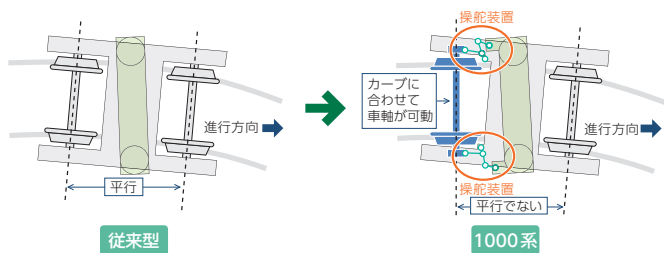
さらに、更新が必要となった自動改札機や自動出札機(券売機など)を人の手で解体し、電線や廃プラスチックなどに分別するほか、異物の除去等により銅原料や建材などにリサイクルしています。



## ○操舵台車の導入

車両走行安全性のさらなる向上を図るため、銀座線1000系や日比谷線13000系に操舵台車を導入しました。操舵台車は自動車がカーブでハンドルを切るように、曲線を通過するときに車軸が自動的に舵を切ってスムーズに走行できる仕組みになっています。通常台車は、車軸が平行に配置されており、曲線を通過するときに、車輪とレールの接触により振動や騒音が発生しますが、舵を切れる操舵台車では通常の台車よりも曲線をスムーズに走行できるようになりました。その結果、特にカーブの多い地下鉄では、走行安全性の向上、騒音の低減に大きな効果が得られ、乗り心地の改善にも寄与しています。

▶操舵台車のイメージ図



## ○車両用低騒音型コンプレッサーの導入

コンプレッサー（空気圧縮機）で圧縮された空気はブレーキ装置の作動や車両の扉の開閉などに使用されています。コンプレッサーの稼働時に発生する騒音を低減するため、低騒音型のコンプレッサーの導入を進めています。

新規導入 **66台** 累計 **361台**

コンプレッサーの稼働時に発生する騒音を低減するため、低騒音型のコンプレッサーの導入を進めています。

## ○摩擦調整材噴射装置の導入

曲線での車輪とレールの接触による騒音や摩耗の発生などを低減するために、列車の運行状態に合わせて摩擦調整材をレールに噴射し、車輪とレールの摩擦状態をコントロールする車上装置を実用化し、活用しています。

▶摩擦調整材の噴射イメージ図

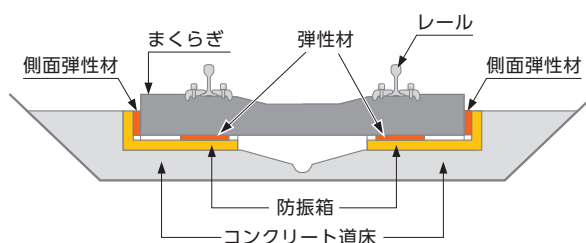


## ○防振まくらぎの敷設

防振まくらぎとは、まくらぎとコンクリート道床の間にゴム製の弾性材を入れたものです。弾性材によって、列車走行時に発生する振動が周囲に伝わるのを軽減しています。

敷設距離 **103m** **1**路線

▶防振まくらぎの一般断面図



## ○地上駅ホームへの指向性スピーカーの導入

一部の地上駅ホームにおいて案内放送による騒音を低減するため、音の伝わる範囲を限定できる指向性スピーカーを導入し、近隣への音の拡散を低減しています。

▶指向性スピーカーの仕組み

